

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-177983
 (43)Date of publication of application : 02.07.1999

(51)Int.Cl.

H04N 7/30
 G06T 1/00
 H04N 7/32
 H04N 7/14
 // H03M 7/36

(21)Application number : 09-339918

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 10.12.1997

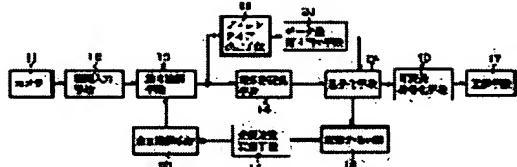
(72)Inventor : ISHIKAWA HIROYUKI

(54) IMAGE COMPRESSION PROCESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image compression processor which can compress image to secure a high image quality without changing a program on the expansion side by performing compression to decrease visually recognizable noises when the number of frames of compressed images that can be sent in a unit time is small due to transmission capability.

SOLUTION: A block type decision means 22 determines whether a frame rate is smaller than a threshold A, and then compares a block moving amount with a threshold B if the frame rate is smaller than the threshold A. If the block moving amount is larger than the threshold B, the means 22 determines a block that is compressed in a high image quality mode. The means 22 also determines the difference between a reference block and the current block and compares the high frequency component value of the difference block with a threshold C. If the frequency component value is larger than the threshold C, the means 22 determined a block that is compressed in a high image quality mode. A data assignment means 23 generates a quantization coefficient for assigning a data quantity to each block in response to the block type that is determined by the means 22 and supplies the quantization coefficient to a quantization means 24.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.12.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2891253

[Date of registration] 26.02.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-177983

(43)公開日 平成11年(1999)7月2日

(51)Int.Cl.⁶
H 04 N 7/30
G 06 T 1/00
H 04 N 7/32
7/14
// H 03 M 7/36

識別記号

F I
H 04 N 7/133
7/14
H 03 M 7/36
G 06 F 15/66
H 04 N 7/137

Z

3 3 0 P

Z

審査請求 有 請求項の数7 O.L (全9頁)

(21)出願番号 特願平9-339918

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(22)出願日 平成9年(1997)12月10日

(72)発明者 石川 裕之

東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

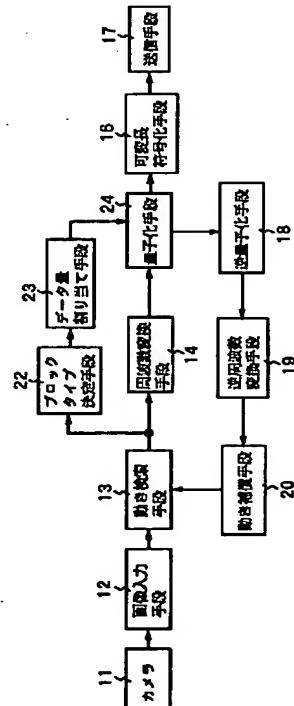
(74)代理人 弁理士 松浦 兼行

(54)【発明の名称】 画像圧縮処理装置

(57)【要約】

【課題】 従来の画像圧縮処理装置では、連続した画像を考慮した方法でなかつたり、動画像がコマ落ちする際の画質改善を考慮しておらず、圧縮画像が飛び飛びになるような場合に画質の劣化が目立つ。

【解決手段】 ブロックタイプ決定手段22は、フレームレートがしきい値Aより低いかどうか判定し、低いときはブロック移動量をしきい値Bと比較し、しきい値Bよりも大きい場合は、高画質モードで圧縮するブロックとして決定する。また、参照ブロックと現ブロックとの差分をとり、その差分ブロックの高周波成分の値としきい値Cとを比較し、しきい値Cよりも大きい場合は、高画質モードで圧縮するブロックとする。データ割り当て手段23は、ブロックタイプ決定手段22により決定されたブロックタイプに応じて、ブロック毎のデータ量の割り当てを行う量子化係数を生成して量子化手段24に供給する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のブロックに分けられた入力画像データを、該ブロック単位で参照データと相関性の高いブロックを検索する動き検索手段と、前記動き検索手段より出力されたブロックを現ブロックとし、その現ブロックより以前のフレームの参照ブロックと比較してフレームレートを求め、そのフレームレートが第1のしきい値よりも低い場合は、前記現ブロックの移動速度及び情報量の少なくともいずれか一方に基づいて、高画質モードで圧縮するブロックか通常モードで圧縮するブロックかを決定し、前記フレームレートが前記第1のしきい値以上のときは現ブロックを前記通常モードで圧縮するブロックとして決定するブロックタイプ決定手段と、

前記ブロックタイプ決定手段により決定されたそのブロックのブロックタイプに応じて、前記高画質モードのときは前記通常モードに比べてデータ量を多く割り当てるよう量子化係数を設定するデータ量割り当て手段と、前記動き検索手段より出力された各ブロックの画像データを周波数成分に変換する周波数変換手段と、前記データ量割り当て手段からの量子化係数に従って、前記周波数変換手段から取り出された各ブロックの周波数成分を量子化する量子化手段と、前記量子化手段から取り出された量子化された各ブロックのデータを圧縮符号化して出力する符号化手段と、前記量子化手段により量子化された各ブロックのデータから前記参照データを生成して前記動き検索手段に入力する参照データ生成手段とを有することを特徴とする画像圧縮処理装置。

【請求項2】前記ブロックタイプ決定手段は、前記現ブロックの移動速度が第2のしきい値よりも速いときは、前記高画質モードのブロックであると決定することを特徴とする請求項1記載の画像圧縮処理装置。

【請求項3】前記ブロックタイプ決定手段は、前記現ブロックの情報量が第3のしきい値よりも多いときは、前記高画質モードのブロックであると決定することを特徴とする請求項1記載の画像圧縮処理装置。

【請求項4】前記ブロックタイプ決定手段は、前記動き検索手段より入力された現ブロックのフレームと前フレームとのフレーム間隔が前記第1のしきい値よりも大であるか否か比較し、該第1のしきい値以下のときは前記通常モードのブロックであると判定するフレーム間隔判定手段と、該フレーム間隔判定手段によりフレーム間隔が前記第1のしきい値よりも大であり、前記フレームレートが前記第1のしきい値よりも低いと判定されたときは、前記現ブロックと参照ブロックとの間の移動量が前記第2のしきい値よりも大であるか否か比較し、該第2のしきい値よりも大であるときは前記高画質モードのブロックと判定する動きベクトル判定手段とを有することを特徴とする請求項1又は2記載の画像圧縮処理装置。

【請求項5】前記ブロックタイプ決定手段は、前記動き検索手段より入力された現ブロックのフレームと前フレームとのフレーム間隔が前記第1のしきい値よりも大であるか否か比較し、該第1のしきい値以下のときは前記通常モードのブロックであると判定するフレーム間隔判定手段と、該フレーム間隔判定手段によりフレーム間隔が前記第1のしきい値よりも大であり、前記フレームレートが前記第1のしきい値よりも低いと判定されたときは、前記現ブロックと参照ブロックとの差分の周波数成分の値を求め、その周波数成分の値が前記第3のしきい値よりも大であるか否か比較し、該第3のしきい値よりも大であるときは前記高画質モードのブロックであり、該第3のしきい値以下のときは前記通常モードのブロックであると判定する周波数成分判定手段とを有することを特徴とする請求項1又は3記載の画像圧縮処理装置。

【請求項6】前記ブロックタイプ決定手段は、前記動き検索手段より入力された現ブロックのフレームと前フレームとのフレーム間隔が前記第1のしきい値よりも大であるか否か比較し、該第1のしきい値以下のときは前記通常モードのブロックであると判定するフレーム間隔判定手段と、該フレーム間隔判定手段によりフレーム間隔が前記第1のしきい値よりも大であり、前記フレームレートが前記第1のしきい値よりも低いと判定されたときは、前記現ブロックと参照ブロックとの間の移動量が前記第2のしきい値よりも大であるか否か比較し、該第2のしきい値よりも大であるときは前記高画質モードのブロックと判定する動きベクトル判定手段と、前記動きベクトル判定手段により前記移動量が前記第2のしきい値以下と判定されたときは、前記現ブロックと参照ブロックとの差分の周波数成分の値を求め、その周波数成分の値が前記第3のしきい値よりも大であるか否か比較し、該第3のしきい値よりも大であるときは前記高画質モードのブロックであり、該第3のしきい値以下のときは前記通常モードのブロックであると判定する周波数成分判定手段とからなることを特徴とする請求項1乃至3のうちいずれか一項記載の画像圧縮処理装置。

【請求項7】前記データ量割り当て手段は、ブロックデータの中で最も低周波数を除いた成分の絶対値合計であるACパワーの画面全体の合計値を求め、該画面全体のACパワーに対するブロックのACパワーの割合からデータ量を比例配分した後、現ブロックが前記高画質モードであるかどうか判定し、前記高画質モードのブロックであれば割り当てデータ量を増やし、前記通常モードのブロックであれば現フレームに割り当てられたデータ量から前記高画質モードに割り当てられたデータ量を除いたデータ量を周波数分布により比例配分するように、前記量子化係数を設定することを特徴とする請求項1記載の画像圧縮処理装置。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】本発明は画像圧縮処理装置に係り、特に画像信号をリアルタイムに圧縮処理する画像圧縮処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】テレビ電話のように電話回線やデジタル回線を使用して、画像・音声を送受信する場合、回線の伝送能力に合わせてデータを圧縮して送信し、受信側でそのデータを伸長する方式が一般的である。

【0003】図9は従来の画像圧縮処理装置の一例のブロック図を示す。同図において、カメラ11により撮像して得られた被写体の画像信号は、画像入力手段12に供給されて複数のブロックに分けられ、ブロック単位に動き検索手段13で参照画像データと相関性の高いブロックが検索され、そのブロックと現ブロックとの差分が求められる。この差分データは、周波数変換手段14で周波数成分に変換され、量子化手段15で量子化される。

【0004】量子化手段15より取り出された量子化データは、逆量子化手段18で逆量子化された後、逆周波数変換手段19に供給されて周波数成分から画素値に変換され、動き補償手段20で差分データが参照画像データに復元されて動き検索手段13に供給される。一方、上記の量子化データは、また可変長符号化手段16に供給されてランレンジスなどに基づき可変長符号化された後、送信手段17により伝送路へ送信される。

【0005】ところで、回線の伝送能力が限られた環境で上記のような画像圧縮処理を行う際に、画質を向上させるためには、1フレームに割り当てるデータ量を増やすという方法がある。しかし、1フレームにデータ量を多く割り当てるにそのフレームを伝送するまでの時間がかかるてしまい、次のフレームを圧縮するまでの間隔が開いてしまう。その間隔が開けば開くほどコマ落としのような動画になってしまう。

【0006】一方、1フレームに割り当てるデータ量を減らせば、次のフレームまでの間隔は短くなり、動きは滑らかになるが、フレーム当たりのデータ量が少ないため、画像にブロック状のノイズが現れ、画質が低下する。このように、伝送能力が低い回線で画像データを送信しようとすると、画質が極端に劣化するかコマ落ちしたような飛び飛びの画像が送信される。

【0007】この現象を回避するには1フレーム当たりの割り当てデータ量を増やすことなく、1フレーム内でデータ量の割り当てを工夫し、人が注視する部分に多くのデータ量を割り当てる必要がある。

【0008】そこで、従来、画像の圧縮効率を向上させる画像圧縮処理装置として、1フレームの画像をサブサンプリングして隣接画素間の相関性を利用する装置が知られている（特開平8-242446号公報）。また、静止画を複数のブロックに区切り、階調を適応的に変化させることで最適な圧縮を行う画像圧縮処理装置も知ら

れている（特開平1-93278号公報）。更に、静止画を圧縮する際に、ブロック間で相関をとり相関が高いブロックは前ブロックで近似する画像圧縮処理装置も従来知られている（特開平4-344771号公報）。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、従来の画像圧縮処理装置では、連続した画像を考慮した方法でなかったり、動画像がコマ落ちする際の画質改善を考慮しておらず、圧縮画像が飛び飛びになるような場合に画質の劣化が目立つという問題がある。また、特開平8-242446号公報記載の従来装置では、1フレームに割り当てるデータ量を考慮しておらず、また伸長側にも専用の伸長装置が必要である。

【0010】また、特開平1-93278号公報記載の従来装置では、動画像への対応の記述が無く、また1フレームに割り当てるデータ量を考慮していない。更に、特開平4-344771号公報記載の従来装置では、動画像への対応が考慮されておらず、また、画質の改善に関して述べられていない。

【0011】本発明は以上の点に鑑みたもので、伝送能力の問題から単位時間に送信できる圧縮画像のフレーム数が少ない場合に、人間の目に認識し易いノイズを低減させる圧縮を行うことにより、伸長側のプログラムに変更を加えることなく高画質な画像が得られる画像圧縮を実現する画像圧縮処理装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明は、複数のブロックに分けられた入力画像データを、ブロック単位で参照データと相関性の高いブロックを検索する動き検索手段と、動き検索手段より出力されたブロックを現ブロックとし、その現ブロックより以前のフレームの参照ブロックと比較してフレームレートを求め、そのフレームレートが第1のしきい値よりも低い場合は、現ブロックの移動速度及び情報量の少なくともいずれか一方に基づいて、高画質モードで圧縮するブロックか通常モードで圧縮するブロックかを決定し、フレームレートが第1のしきい値以上のときは現ブロックを通常モードで圧縮するブロックとして決定するブロ

ックタイプ決定手段と、ブロックタイプ決定手段により決定されたそのブロックのブロックタイプに応じて、高画質モードのときは通常モードに比べてデータ量を多く割り当てるよう量子化係数を設定するデータ量割り当て手段と、動き検索手段より出力された各ブロックの画像データを周波数成分に変換する周波数変換手段と、データ量割り当て手段からの量子化係数に従って、周波数変換手段から取り出された各ブロックの周波数成分を量子化する量子化手段と、量子化手段から取り出された量子化された各ブロックのデータを圧縮符号化して出力する符号化手段と、量子化手段により量子化された各ブロ

ックのデータから参照データを生成して動き検索手段に入力する参照データ生成手段とを有する構成としたものである。

【0013】本発明では、フレームレートが第1のしきい値よりも低い場合は、現ブロックの移動速度及び情報量の少なくともいずれか一方に基づいて、高画質モードで圧縮するブロックか通常モードで圧縮するブロックかを決定するようにしたため、移動速度が速くて動きの大きい画像部分や情報量が多くて細かな画像部分については、高画質モードのブロックと決定し、通常モードと決定されたブロックに比べてデータ量を多く割り当てることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。図1は本発明になる画像圧縮処理装置の一実施の形態のブロック図を示す。同図中、図9と同一構成部分には同一符号を付してある。図1に示す実施の形態は、画像信号を入力するためのカメラ11と、画像データを複数のブロックに分割する画像入力手段12と、入力された画像データと前フレームの画像信号（参照データ）との相関性を各ブロック毎に求める動き検索手段13と、周波数成分に変換する周波数変換手段14と、量子化を行う量子化手段24と、可変長符号化を行う可変長符号化手段16と、符号化データを送信するための送信手段17と、逆量子化を行う逆量子化手段18と、周波数成分から画素値に変換するための逆周波数変換手段19と、差分ブロックと参照ブロックを加算する動き補償手段20とからなる画像圧縮処理装置において、各ブロックの圧縮パターン（ブロックタイプ）を決定するブロックタイプ決定手段22と、ブロックタイプに応じたデータ量を割り当てるためのデータ量割当手段23とを設けた点に特徴がある。

【0015】図2は上記のブロックタイプ決定手段22の一例のブロック図を示す。同図に示すように、ブロックタイプ決定手段22は、前フレームと現フレームの間隔を判定するフレーム間隔判定手段221と、ブロックの移動量を判定する動きベクトル判定手段222と、高周波成分の多いブロックを判定する周波数成分判定手段223とから構成されている。

【0016】図1の画像圧縮処理装置では、カメラ11より入力された画像信号を画像入力手段12により動き検索手段13に渡し、ブロックタイプ決定手段22で動き検索の結果から各ブロックの圧縮パターンを決定し、その圧縮パターンの形式で周波数変換手段14による周波数成分への変換、量子化手段24による量子化を順次に行い、更に可変長符号化手段16による可変長符号化を行って圧縮符号とし、それを送信手段17を通して送信する。なお、量子化手段24は、データ量割当手段23よりの量子化係数に従って、周波数変換手段14からのブロックのデータの量子化を行う。

【0017】また、次のフレーム圧縮用の参照フレーム作成のため、量子化手段24による量子化データを逆量子化手段18に渡して逆量子化を行った後、逆周波数変換手段19で周波数成分から画素成分に変換し、更に動き補償手段20で参照フレームのデータを生成する。

【0018】図2に示したブロックタイプ決定手段22は、後述するように、フレームレートが低い場合の画質改善、特にある速度以上で動いている画像部分の画質改善の処理を行うために、そのブロックを高画質モードで圧縮するのか、通常モードで圧縮するかのブロックタイプを決定する。ブロックタイプ決定手段22は、図1に示した動き検索手段13から入力された画像データが前フレームからどれだけ間隔が開いているかフレーム間隔判定手段221により判定し、フレーム間隔が基準値よりも広い場合は、動きベクトル判定手段222でブロックの移動量を判定し、移動量が少ない場合は周波数成分判定手段223で高周波成分の分布を判定する。上記の各判定手段221、222及び223の出力判定結果は、加算器224を通して図1の周波数変換手段14へ出力される。

【0019】次に、図1及び図2の実施の形態の動作について、図3のフローチャートを併せ参照して説明する。図1において、カメラ11により撮像して得られた被写体の画像信号は、画像入力手段12に供給されてデジタル信号に変換された後複数のブロックに分けられ、そのブロック単位に動き検索手段13において動き補償手段20からの参照画像データと相関性の高いブロックが検索される（図3のステップ31）。例えば、各画素の差分値の二乗和の合計や差分値の絶対値などを求め、検索範囲内で最小値だった部分を参照ブロックの位置とする。

【0020】その検索結果は、周波数変換手段14に供給される一方、図1及び図2に示したブロックタイプ決定手段22に供給され、ここで、そのブロックの圧縮パターンが高画質モードか通常モードのいずれであるか決定される。すなわち、ブロックタイプ決定手段22は、まず、図2のフレーム間隔判定手段221により、参照フレームと現ブロックのフレームとのフレーム間隔をしきい値Aと比較判定する（図3のステップ32）。ただし、テレビ電話のように、単位時間内に少ないフレームしか圧縮しないシステムにおいては、このステップ32は省略しても差し支えない。このしきい値A及び後述のしきい値B、Cは装置により異なり、画質とデータ量が最適になる値である。

【0021】参照フレームと現ブロックのフレームとのフレーム間隔がしきい値A以下のとき（参照フレームが現ブロックのフレームからしきい値Aより離れていない場合）は、フレームレートがしきい値Aに関連した値以上であるので、現ブロックを従来と同様の通常の圧縮モードで処理を行うブロックとして決定する（図3のステ

ップ3 6)。

【0022】一方、上記のフレーム間隔がしきい値Aよりも大きいときには、フレームレートがしきい値Aに関連した値より低いので、図2の動きベクトル判定手段22により、上記の検索結果から得られた参照ブロックの位置が現ブロックからどれだけ離れているか（すなわち、ブロック移動量）をしきい値Bと比較判定する（図3のステップ33）。

【0023】ブロック移動量がしきい値Bよりも大きい場合は、そのブロックはしきい値Bに関連した基準速度以上の速度で移動するブロックであり、視点がいく移動体の一部であると判断し、画質改善のため高画質モードで圧縮するブロックとして決定する（図3のステップ35）。一方、ブロック移動量がしきい値B以下であるときには、図2の周波数成分判定手段223により、参照ブロックと現ブロックとの差分をとり、その差分ブロックの周波数成分を調べて、高周波成分の値としきい値Cとを比較判定する（図3のステップ34）。

【0024】この高周波成分の値はブロックの画像の細かさの指標となるものであり、しきい値Cよりも大きい場合は、ブロックの画像が細かく、フレームレートが低い場合は目立つて高画質モードで圧縮するブロックとして決定し（図3のステップ35）、そうでなければ通常モードで圧縮するタイプのブロックとして決定する（図3のステップ36）。

【0025】一方、図1の動き検索手段13の出力画像データは、周波数変換手段14に供給されて周波数成分に変換される（図3のステップ37）。また、上記のブロックタイプ決定手段22により各ブロック毎に決定されたブロックタイプ（圧縮パターン）のデータは、図1のデータ割り当て手段23に供給されて、ブロック毎にブロックタイプに応じたデータ量の割り当てを行う量子化係数を生成して量子化手段24に供給する（図3のステップ38）。

【0026】図1の量子化手段24は、データ割り当て手段23からの量子化係数に従い、割り当てたデータ量になるように周波数変換手段14よりの周波数成分の量子化を行う（図3のステップ39）。量子化手段24より取り出された量子化データは、可変長符号化手段16に供給されてランレンジスなどに基づき可変長符号化された後（図3のステップ40）、送信手段17により伝送路へ送信される。

【0027】次に、図3のステップ38におけるデータ量割り当て手段23によるデータ量割り当て処理について、図4のフローチャートと共に更に詳細に説明する。周波数成分に変換されたブロックデータが入力されると、まず、そのブロックデータの中で最も低周波数を除いた成分（以下、AC成分とする）の絶対値合計（以下、ACパワーとする）を求め、この値の画面全体の合計値を求める（ステップ381）。

【0028】次に、画面全体のACパワーに対するブロックのACパワーの割合（周波数分布）からデータ量を比例配分する（ステップ382）。次に、現ブロックが高画質モードであるかどうか判定し（ステップ383）、高画質モードであれば、割り当てデータ量を増やし（ステップ384）、割り当てデータ量を調整した高画質モードのブロックに割り当てられたデータ量の合計を求める（ステップ385）。

【0029】続いて、全ブロックの調整が終了したかどうか判定し（ステップ386）、終了していない場合は次のブロックに対しステップ382のデータ量割り当て処理から再度開始する。ステップ383で通常モードであると判定されたときには、ステップ384及び385の処理は行わず、ステップ386に進んで全ブロックの調整が終了したかどうか判定する。

【0030】このようにして、すべてのブロックについてステップ382～386の処理が実行されると、続いて、現ブロックが通常モードのブロックかどうか判定し（ステップ387）、通常モードのブロックであれば、現フレームに割り当てられたデータ量から高画質モードに割り当てられたデータ量を除いたデータ量を周波数分布により比例配分する（ステップ388）。上記のステップ387と388の処理を全ブロックが終了するまで行い（ステップ389）、普通モードのブロックに残りのデータ量を割り当てて、データ量の割り当てを終了する。

【0031】このように、この実施の形態では、フレーム間隔がしきい値Aよりも小さなフレームレートが低い画像データのうち、移動速度がしきい値Bに関連した値よりも速いブロックについては高画質モードで圧縮してデータ割り当てを多くし、また移動速度が遅くても画像がしきい値Cに関連した値よりも細かな場合も高画質モードで圧縮してデータ割当量を多くするようにしているため、人間の注視する画像部分の画質を向上させることができる。

【0032】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。電話回線を使用するテレビ電話のように、回線の伝送能力が低く、単位時間当たりに伝送される画像のフレーム数（以下ではフレームレートとする）が少ない場合は、フレームレートが多い場合に比べてコマ落ちする分、画質の劣化が目につくようになる。そのため、フレームレートが低い場合は、特別な画質改善処理を行う必要がある。

【0033】例えば、伝送能力が1秒当たり18キロビットの回線を使用して圧縮画像を送る場合、画面出力の基準が1秒当たり30フレームであるものとすると、圧縮時に30フレーム全部を圧縮しようとすると、1フレーム当たりに割り当てられるデータ量は600ビット（＝ $(1 / 30) \times 18 \times 10^3$ ビット）となる。

【0034】しかし、このデータ量では良好な画質が得られないとして、1秒当たりのフレーム数を減らすことで、1フレーム当たりの割り当てデータ量を増やす必要がある。そこで、テレビ電話としての実用上問題ないと思われるフレームレートで毎秒6フレームの場合について説明する。この場合、1フレーム当たりに割り当てられるデータ量は3キロビットになり、その分画質が向上する。

【0035】図5は毎秒30フレームで入力される画像データを模式的に示す。フレームレートで毎秒6フレームの場合、nフレーム目の画像51の画像データを圧縮して画像52の圧縮データを得ると、次に圧縮するフレームはn+5フレーム目の画像53の画像データである。このため、この圧縮データを再生すると、nフレーム目の画像52が、n+5フレーム目の画像53の画像データを圧縮した圧縮データの画像54が再生されるn+5フレーム目までの5フレーム期間、画像52が画面に表示され続いていることになる。

【0036】毎秒30フレームで画像が表示される場合は、従来の圧縮処理では「ある速度以上で動いている表示画像部分は、人の目には細部まで認識できないため、その部分に割り当てるデータ量を減らすことができる。」という考え方から従ってデータ量を割り当て高画質化を図っていたが、毎秒6フレームで画像を表示する場合は、1フレーム当たりの表示時間が長いため、動いている表示画像部分も人の目に認識できるようになる。また、テレビ電話では画面中で動いている画像部分は殆どの場合、対話をしている相手であり、視点は常に相手にあると考えることができる。

【0037】よって、テレビ電話で画質を向上させるには使用者が注視する画像部分、特に動いている部分の画質を向上させる必要がある。以下では、フレームレートが低い場合の画質改善、特に動いている画像部分の画質改善について説明する。

【0038】参照フレームと現フレームの間隔がしきい値より大きいとき、すなわち、ある速度以上で動いている画像部分の画質改善の処理を行う。このしきい値は、処理されないフレーム数や時間を比較するための基準値である。まず、画質改善のために画像の動きのある部分を検出する。特に動きの大きい部分を検出するために、動き検索の結果を参照してブロックの移動距離を求める。

【0039】図6は動き検索の移動量を説明したものである。検索の結果、図6(a)に示す参照フレームのブロックA1、B1は、それぞれ同図(b)に示す現フレームのブロックA2、B2に移動したものとすると、それぞれ移動量をしきい値と比較して、A1からA2への移動量はしきい値より大きく、B1からB2への移動量はしきい値よりも小さいものとする。

【0040】この場合、A1からA2へは視点がいく移

動体の一部であると判断し、高画質モードで圧縮するように設定される(図3のステップ32、33、35)。一方、B1からB2へは移動距離は少ないが、情報量の多いブロックの可能性があるので、ブロックの周波数成分を見て、ブロックの画像の細かさの指標となる高周波成分の分布を調べる。高周波成分の指標として一般的なものは、ブロックの画素の平均値を求め、各画素と平均値との差分値の二乗和の合計や絶対値和から求めることができる。

10 【0041】得られたブロックの高周波成分の値がしきい値よりも大きい場合は、ブロックに詳細な情報があるとして、高画質モードで圧縮するように設定され、そうでない場合は通常モードで圧縮するように設定される(図3のステップ33、34、35)。

【0042】このようにして、すべてのブロックにブロックタイプ(以下、圧縮モードともいう)が設定されると、図3のステップ38及び図4に説明したように、その圧縮モードを参照して1フレームに割り当てられたデータ量をブロック単位に配分する。

20 【0043】図7はこのデータ量の配分方法の一例を示す図である。同図(a)はブロック毎のACパワーの分布を示す図で、同図(b)は1フレームのブロックにデータ量を均等に割り当てることを示した図である。同図(b)において、縞み掛けになっている部分は高画質モードのブロックを示し、数値は割り当てデータ量を示している。

【0044】図7(c)は同図(a)で示した周波数分布を見て、ACパワーが大きいブロックには多くのデータ量を割り当てる、ACパワーが小さいブロックには少ないデータ量を割り当てるときのデータ量割り当て分布を示す。また、図7(d)はそれぞれのブロックの圧縮モードに従って、高画質モードのブロックには更に1.5倍のデータ量を割り当てる、通常モードのブロックには残りを割り当てるように割り当て直したデータ量を示す。データ量割当手段23は、このようにして割り当てるデータ量になるように量子化係数を調整し、量子化手段24に供給して量子化させる。

【0045】また、各ブロックに割り当てるデータ量を考慮せずに、量子化時に量子化係数を調整するようにしてもよい。この場合の手法を図8と共に説明する。図8(a)において、高画質モードのブロックは縞み掛けで示され、数値は量子化係数を示している。通常、量子化係数は1から31の値をとり、値が大きいほど粗い量子化を行うことになる。この量子化係数を図8(b)に示すように、高画質モードのブロックは規定の量子化よりも細かく行い、通常モードのブロックは粗く行うことでも注視部分の画質を向上することができる。

【0046】更に、高画質モードのブロックの高画質化を行うには、高画質モードのブロックに更に多くのデータ量を割り当てる、参照フレームとの差分データを使用し

ないで入力データのまま圧縮し、残りのデータ量を通常モードのブロックに割り当てるという手法がある。

【0047】なお、本発明は以上の実施の形態及び実施例に限定されるものではなく、例えば、図2の動きベクトル判定手段222と周波数成分判定手段223の一方を削除した構成であっても、ある程度の画質改善効果は得られるものである。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、フレームレートが低い場合に、動きの大きい部分や画像の細かい部分に優先的にデータ量を割り当てて圧縮するようにしたため、人間の注視する画像部分の画質を向上させることができる。更に、本発明によれば、圧縮処理におけるデータ量の割り当て方を変更するだけなので、再生側の装置に変更を加えることなく上記圧縮処理が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態のブロック図である。

【図2】図1の要部であるブロックタイプ決定手段の一例のブロック図である。

【図3】本発明の一実施の形態の動作説明用フローチャートである。

【図4】図3中のデータ量割り当てステップを更に詳細に説明するフローチャートである。

【図5】毎秒30フレームの入力画像を毎秒6フレームで圧縮する場合の説明図である。

【図6】動き検索の移動量の説明図である。

【図7】本発明によるデータ量の配分方法の一例の説明図である。

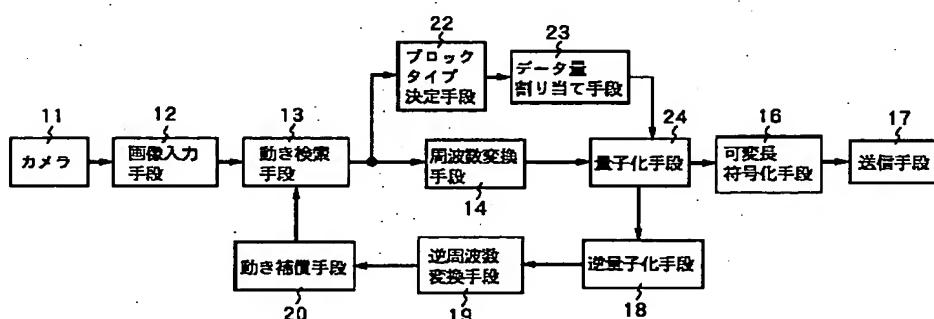
【図8】量子化係数の調整方法の説明図である。

【図9】従来装置の一例のブロック図である。

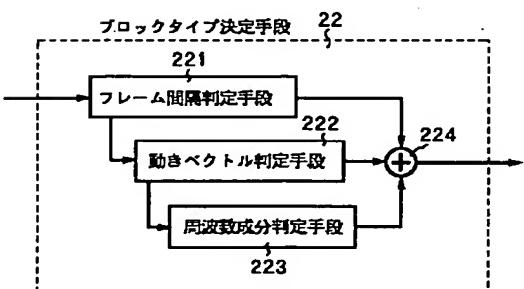
【符号の説明】

11	カメラ
12	画像入力手段
13	動き検索手段
14	周波数変換手段
15, 24	量子化手段
16	可変長符号化手段
17	送信手段
18	逆量子化手段
19	逆周波数変換手段
20	動き補償手段
21	フレーム間隔判定手段
22	ブロックタイプ決定手段
23	データ量割り当て手段
25	動きベクトル判定手段
26	周波数成分判定手段

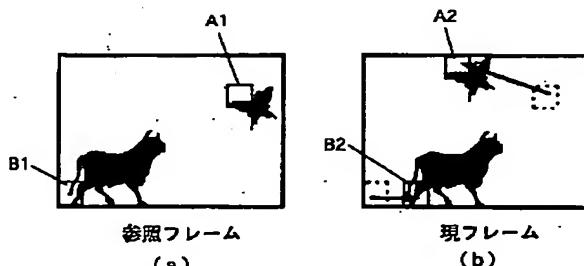
【図1】



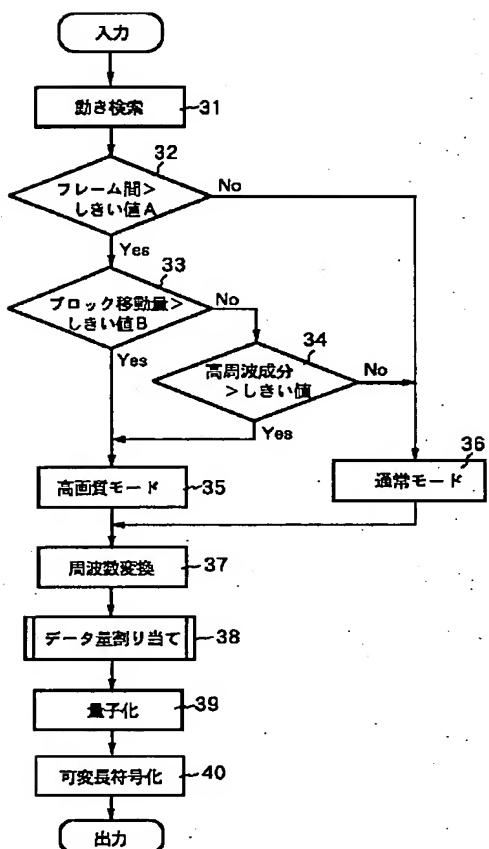
【図2】



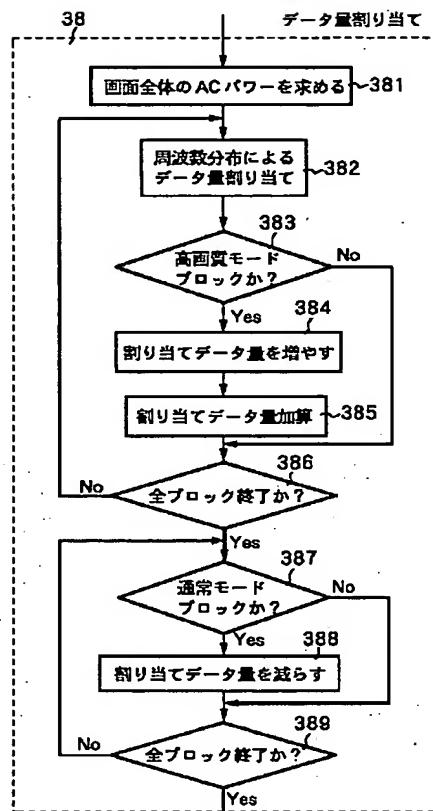
【図6】



【図3】



【図4】



【図8】

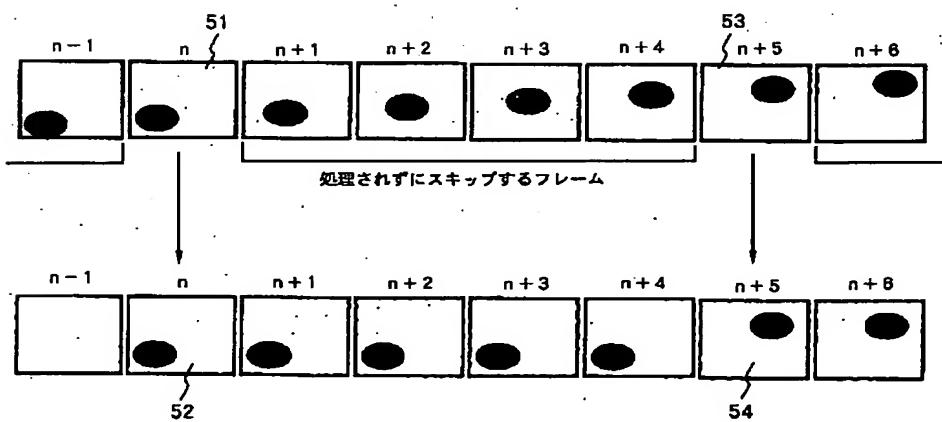
16	16	16	16	16	16	15	16	16	16
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

(a) 量子化係数の初期値

18	18	18	18	18	18	10	18	18	18
18	18	18	18	18	18	10	18	18	18
18	18	18	18	18	18	10	18	18	18
18	18	18	18	18	18	10	18	18	18
18	18	18	18	18	18	10	18	18	18
18	18	18	18	18	18	10	18	18	18

(b) 圧縮モードによる量子化係数変更

【図5】



【図7】

210	212	206	368	452	811	285	241	233
241	233	352	929	1023	481	278	236	241
236	247	1010	512	1245	365	289	257	222
229	230	415	1157	1401	440	243	221	185
235	312	923	1029	488	439	256	179	157
247	684	881	1092	365	223	245	198	158

(a) ACパワーの分布

10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10

(b) データ割当量の初期値

8	8	8	9	10	14	8	8	8
8	8	9	15	16	10	8	8	8
8	8	16	11	10	9	8	8	8
8	8	10	11	21	10	8	8	7
8	9	15	16	10	10	8	7	7
8	17	14	16	9	8	8	7	7

(c) ACパワーによるデータ量の割り当て

5	5	6	7	8	7	6	6	6
5	6	7	22	24	8	6	6	5
6	6	24	9	7	7	6	6	5
6	6	8	25	31	8	6	5	5
6	7	22	24	8	8	5	5	5
6	10	21	24	7	6	5	5	4

(d) 圧縮モードによるデータ量の割り当て

【図9】

